

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-230790

(43)Date of publication of application : 13.09.1990

(51)Int.Cl.

H05K 3/20
H05K 3/00

(21)Application number : 01-051039

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.03.1989

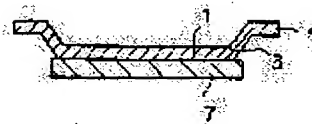
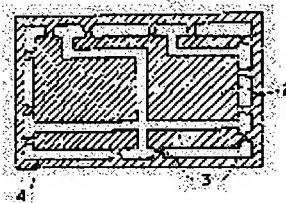
(72)Inventor : MATSUMURA KAZUO

(54) MANUFACTURE OF CERAMICS CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reproducibility and dimensional precision of a circuit pattern by a method wherein a copper circuit board directly bonded to a ceramics board is provided with an outer frame surrounding a part turning to a circuit, and said circuit part and the outer frame are linked and retained by forming a bridge part.

CONSTITUTION: On a copper circuit board 1, the following are formed; a specified island part 2, a bridge part 3 which is linked with said island part 2 and stretches toward the outer periphery of the copper board, and an outer frame 4 which is linked with the island part 2 via the bridge part 3 and retains the island part. On a ceramics board 7, this island part of the copper circuit board 1 is arranged so as to contact with the board. The copper circuit board 1 and the ceramics board 7 are bonded with each other by heating them in a nitrogen gas atmosphere. After that, by using hands, vertical force is applied to the ceramics board 7, thereby cutting the bridge part 3 at the part linking with the island part. On the ceramics board 7, only the island part is left in the bonded state, and constitutes a circuit pattern.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 2 - 2 3 0 7 9 0

(43) 公開日 平成2年 (1990) 9月13日

(51) Int. Cl. ⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 3/20

H 0 5 K 3/00

審査請求

*

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平1-51039

(22) 出願日 平成1年 (1989) 3月3日

(71) 出願人 999999999

株式会社東芝

*

(72) 発明者 *

*

(54) 【発明の名称】 セラミックス回路基板の製造方法

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

(1) 複数の島状部とこれら島状部に少なくとも連結したブリッジ部と、該ブリッジ部を介して前記複数の島状部を保持する外枠とからなる銅回路板を形成する工程と

この銅回路板の前記複数の島状部をセラミックス基板上に接触配置するとともに、前記ブリッジ部を該セラミックス基板面に対して上方に $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の角度で傾斜させた後、あるいは該ブリッジ部と該セラミックス基板との接触部分にこれらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させた後、該島状部と該セラミックス基板とを加熱接合する工程と、
前記銅回路板の島状部とブリッジ部との連結部を切断して該ブリッジ部と前記外枠とを共に除去する工程とを有することを特徴とするセラミックス回路基板の製造方法。

(2) 複数の島状部と、これら複数の島状部を一体的に保持する外枠と、これら複数の島状部と外枠とを連結する複数のブリッジ部とからなる銅回路板を形成する工程と、

この銅回路板の複数の島状部をセラミックス基板上に接触配置して加熱接合する工程と、
前記銅回路板の島状部とブリッジ部との連結部を切断して該ブリッジ部と前記外枠とを共に除去する工程とを有することを特徴とするセラミックス回路基板の製造方法。

(3) ブリッジ部が、セラミックス基板の接合面に対して上方に $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の角度で傾斜している請求項 2 記載のセラミックス回路基板の製造方法。

(4) ブリッジ部とセラミックス基板との接触部分に、これらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させた請求項 2 記載のセラミックス回路基板の製造方法。

(5) ブリッジ部が、島状部から外枠に向かって幅広となるテーパ形状を有している請求項 1 または 2 記載のセラミックス回路基板の製造方法。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-230790

⑤ Int. Cl.⁵H 05 K 3/20
3/00

識別記号

Z
C

庁内整理番号

6736-5E
6921-5E

⑬ 公開 平成2年(1990)9月13日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑭ 発明の名称 セラミックス回路基板の製造方法

⑰ 特 願 平1-51039

⑱ 出 願 平1(1989)3月3日

⑲ 発 明 者 松 村 和 男 神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝京浜事業所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 須 山 佐 一

明 細 書

1. 発明の名称

セラミックス回路基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の島状部とこれら島状部に少なくとも連結したブリッジ部と、該ブリッジ部を介して前記複数の島状部を保持する外枠とからなる銅回路基板を形成する工程と、

この銅回路基板の前記複数の島状部をセラミックス基板上に接触配置するとともに、前記ブリッジ部を該セラミックス基板面に対して上方に10°～90°の範囲の角度で傾斜させた後、あるいは該ブリッジ部と該セラミックス基板との接触部分にこれらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させた後、該島状部と該セラミックス基板とを加熱接合する工程と、

前記銅回路基板の島状部とブリッジ部との連結部を切断して該ブリッジ部と前記外枠とを共に除去する工程と

を有することを特徴とするセラミックス回路基

板の製造方法。

(2) 複数の島状部と、これら複数の島状部を一体的に保持する外枠と、これら複数の島状部と外枠とを連結する複数のブリッジ部とからなる銅回路基板を形成する工程と、

この銅回路基板の複数の島状部をセラミックス基板上に接触配置して加熱接合する工程と、

前記銅回路基板の島状部とブリッジ部との連結部を切断して該ブリッジ部と前記外枠とを共に除去する工程と

を有することを特徴とするセラミックス回路基板の製造方法。

(3) ブリッジ部が、セラミックス基板の接合面に対して上方に10°～90°の範囲の角度で傾斜している請求項2記載のセラミックス回路基板の製造方法。

(4) ブリッジ部とセラミックス基板との接触部分に、これらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させた請求項2記載のセラミックス回路基板の製造方法。

特開平2-230790(2)

(5)ブリッジ部が、島状部から外枠に向かって幅広となるテーパ形状を有している請求項1または2記載のセラミックス回路基板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、セラミックス回路基板の製造方法に関する。

(従来の技術)

パワートランスモジュール用基板やスイッチング電源モジュール用基板などの回路基板として、セラミックス基板上に銅板などの金属板を接合させたものがよく用いられている。

このようなセラミックス回路基板を製造するにあたって、セラミックス基板上に銅回路板を接合する方法としては、酸化アルミニウム焼結体や窒化アルミニウム焼結体からなるセラミックス基板上に銅回路板を接触配置して加熱し、直接セラミックス基板と銅回路板を接合させるダイレクトボンディングカッパ法(DBC法)が多用されて

一体となるように連結させておき、この銅回路板の島状部をセラミックス基板上に接合した後、最終的にブリッジ部を切断除去して回路パターンを形成している。

このような従来のセラミックス回路基板の製造方法の一例を第5図に示した。

同図において、(a)は銅回路板の正面図であり、銅回路板1には、プレス加工により複数の島状部2と、これら島状部2を連結するブリッジ部3を形成する。このブリッジ部3は、接合時にこのブリッジ部3がセラミックス基板上に接合されないように上部に湾曲させた構造としている(第5図-a)。

次いで、この銅回路板1をセラミックス基板上に接触配置し、加熱することにより接合する(同図-b)。

そして、ブリッジ部3を平面カッターにより切断除去する(同図-c)。

こうしてDBC法を用いたセラミックス回路基板が作製される。

いる。

このDBC法により作製されたセラミックス回路基板は、セラミックス基板と銅回路板との接合強度が強く、単純構造なので小型高実装化が可能であり、また作業工程も短縮できるなどの長所を有している。

また、銅板に回路を形成する方法としては、はじめに銅板をセラミックス基板に接合し、後から銅板に所望形状のエッチングを行って回路を形成したり、銅板をセラミックス基板に接合する前にあらかじめ銅板に打抜きなどによって回路パターンを形成しておき、この銅回路板をセラミックス基板に接合することによって回路を形成する方法などがある。

そして、銅回路板を先に作製してからセラミックス基板に接合する場合、パターンを形成する複数の島状部からなる銅回路板の取扱いを容易にするため、各島状部間にブリッジ部を設けたり、銅回路板の外周に外枠を設け、この外枠と各島状部とをブリッジ部で接続し、一枚の銅回路板として

(発明が解決しようとする課題)

ところで、DBC法を用いて作製するセラミックス回路基板において、銅板を加熱接合した後、回路形成をエッチングによって行った場合、パターン精度が上がる反面、セラミックス基板の材料によってはエッチング液によって腐蝕されてしまうという問題があった。

また、ブリッジ部を設ける方法では、ブリッジ部を切断除去する際、ブリッジ部のみを旨く除去することが難しく、切り屑が残ったり、切断部の切り口が立上ってバリが生じ、このバリからリークが起こって耐電圧が低下するという問題があった。

このためバリ取りという後処理が必要となり、このような作業工程数の増加に伴って、寸法精度の低下やコストアップが生じていた。

一方、外枠を設ける方法では、島状部間のブリッジ部数を減らすことができる反面、完全な外枠の除去が難しく、外枠を除去する際にこの外枠と島状部とを連結しているブリッジ部の一部がセラ

ミックス基板と接合してしまったり、島状部の端にブリッジ部の切り残りが生じたりという問題があった。これは、コストダウンの妨げともなっていた。

本発明はこのような問題に対処してなされたもので、外枠の除去が容易でコストダウンを図ることが可能であり、寸法精度が高く、回路の形成を再現性良く行うことのできるセラミックス回路基板の製造方法を提供することを目的とする。

【発明の構成】

（課題を解決するための手段）

本発明のセラミックス回路基板の製造方法は、複数の島状部とこれら島状部に少なくとも連結したブリッジ部と、該ブリッジ部を介して前記複数の島状部を保持する外枠とからなる銅回路板を形成する工程と、この銅回路板の前記複数の島状部をセラミックス基板の上に接触配置するとともに、前記ブリッジ部を該セラミックス基板面に対して上方に $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の角度で傾斜させた後、あるいは該ブリッジ部と該セラミックス基板との

ラミックス基板が挙げられる。なお、非酸化物系のセラミックス基板を使用する場合には、あらかじめ銅回路板との接合面を酸化処理してから使用することが好ましい。

本発明において、銅回路板を形成するための銅板としては、タフピッチ銅のような酸素を100～8000ppm程度の割合で含有する銅を圧延したものが好ましい。

このような銅板に島状部、ブリッジ部および外枠を形成して銅回路板を作製するには、エッチングで所望のパターン形状に銅板を溶解除去したり、打抜きによって回路パターンを形成する方法などが用いられる。

また、上記銅回路板のブリッジ部は、接合するセラミックス基板に対して、上方に $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の角度で傾斜していることが好ましい。

このように傾斜をつけてブリッジ部をセラミックス基板から浮かせることによって、銅回路板とセラミックス基板とを加熱接合する際に、銅板すなわち導電性物質がセラミックス基板上に残存す

接触部分にこれらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させた後、該島状部と該セラミックス基板とを加熱接合する工程と、前記銅回路板の島状部とブリッジ部との連結部を切断して該ブリッジ部と前記外枠とを共に除去する工程とを有することを特徴としている。

また、本発明のセラミックス回路基板の製造方法は、複数の島状部と、これら複数の島状部を一体的に保持する外枠と、これら複数の島状部と外枠とを連結する複数のブリッジ部とからなる銅回路板を形成する工程と、この銅回路板の複数の島状部をセラミックス基板の上に接触配置して加熱接合する工程と、前記銅回路板の島状部とブリッジ部との連結部を切断して該ブリッジ部と前記外枠とを共に除去する工程とを有することを特徴としている。

本発明に使用するセラミックス基板としては、アルミナ、酸化ケイ素などの酸化物系のセラミックス焼結体や、窒化アルミニウム、炭化ケイ素などの非酸化物系のセラミックス焼結体からなるセ

るのを防ぎ、さらに後の工程における外枠の除去を容易にしている。

ブリッジ部の傾斜角度が 10° 未満ではセラミックス回路基板の製造中にブリッジ部の自重でブリッジが潰れ、傾斜形状が保たれないため好ましくない。また、ブリッジ部の傾斜角度が 90° を超えると島状部との連結部から折れ易くなる。

また、ブリッジ部に傾斜を持たせない場合、ブリッジ部とセラミックス基板との接触部分に、これらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させることが好ましい。

このような接合防止物質としては、アクリル、フェノールなどの有機物質やBN、 Si_3N_4 、SiCなどの非酸化物系セラミックスなどが挙げられる。

ブリッジ部とセラミックス基板との接触部分に介在させる物質として特に好ましいのは非酸化物系セラミックスである。この非酸化物系セラミックスは、セラミックス基板と銅回路板を加熱接合する際に銅回路板中の酸素を奪って酸化するため、セラミックス基板と銅回路板との接合に寄与する

特開平2-230790(4)

銅と酸化銅の共晶が生成せず、ブリッジ部のセラミックス基板への接合防止において効果的である。

さらに、ブリッジ部に、上述したような傾斜形状を持たせ、かつ、このブリッジ部の下面に相当するセラミックス基板上に上記接合防止物質を配置するという二つの手段を併用することも可能であり、これによって、余分な銅片すなわち導電性物質のセラミックス基板表面への付着接合をより完全に防止することができる。

さらに、ブリッジ部は、島状部から外枠に向かって幅広となるテーパー形状であることが好ましい。このようなテーパー形状とすることによって、ブリッジ部の切断が容易になる。

そして、上記ブリッジ部の島状部側の連結部において、ブリッジ部の両側に切込みを入れると、切断性がさらに向上するばかりでなく、島状部の外側でブリッジ部が切れ残ることがなく、セラミックス基板上に残って接合される島状部の形状精度を向上させることができる。

本発明のセラミックス回路基板は、これまで述

べてきた銅回路板の島状部をセラミックス基板上に接合配置して加熱接合した後、上記ブリッジ部を島状部との連結部において切断し、ブリッジ部とともに上記外枠を除去し、回路を形成する島状部のみをセラミックス基板上に残すことにより作製することができる。

加熱温度は、銅と酸化銅の共晶温度(1065℃)以上、銅の融点(1083℃)以下の範囲であり、酸素を含有する銅回路板を使用する場合には不活性ガス雰囲気中で加熱を行うことが好ましく、酸素を含有しない銅回路板を使用する場合には、80~3500ppm程度の酸素を含有する雰囲気中で加熱を行うことが好ましい。

こうして、島状部を囲んで外枠が設けられている銅回路板の島状部をセラミックス基板に接合させた後、上記ブリッジ部を切断して外枠を除去する。

このブリッジ部の切断は、セラミックス基板に対して垂直方向に力を加えることにより、手で容易に切断除去することができる。

なお、島状部間を連結しているブリッジ部は、外枠除去とは別に、その時の条件に応じて適した方法により切断除去する。

こうしてセラミックス基板上には、所望の回路形状となる島状部のみが接合した状態となり、セラミックス回路基板が完成する。

(作用)

本発明のセラミックス回路基板の製造方法によれば、島状部と外枠とを連結させるブリッジ部をセラミックス基板面に対して上方に10°~90°の範囲の角度で傾斜させた後、あるいはブリッジ部とセラミックス基板との接触部分にこれらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させた後、島状部とセラミックス基板とを加熱接合している。

したがって、銅回路板をセラミックス基板上に加熱接合した後、セラミックス基板に対して垂直方向に力を加えることによってブリッジ部が切断され、ブリッジ部の切断と同様に外枠を容易に除去することができる。

また、ブリッジ部とセラミックス基板との接触部分にこれらブリッジ部とセラミックス基板との接合を防止する物質を介在させることによって両者の接合を防ぐことができる。

また、銅回路板の島状部を一体的に保持するように島状部のブリッジ部を外枠のみと連結することにより、各島状部間のブリッジ部をなくすることが可能となる。したがって、製造工程数を削減することができる。

これらのことから、回路パターンを形成する島状部の形状精度を向上させることができ、コストダウンを図ることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

実施例

第1図はこの実施例に用いる銅回路板の正面図であり、銅回路板1には所定の島状部2と、この島状部2に連結し銅板の外周方向に伸びるブリッジ部3と、このブリッジ部3を介して島状部2と

特開平2-230790(5)

連結しこれを保持する外 4 が形成されている。

また、第2図は上記銅回路板1におけるブリッジ部3を拡大した図であり、ブリッジ部3は島状部2から外枠4に向かって幅広となるテーパ形状となっている。

さらに、ブリッジ部3と島状部2との連結する部分は、ブリッジ部の両側で島状部2側に小さな切込み5を入れている。

第3図は、上述した銅回路板1の側面図であり、ブリッジ部3は水平方向に対して上方に傾斜している。この傾斜角度 θ は $10^\circ \sim 90^\circ$ の範囲が好ましい。

このような銅回路板を用いたこの実施例のセラミックス回路基板の製造方法を第4図に示す。

始めに、第1図から第3図にかけて説明したようにブリッジ部3および外枠4を有する銅回路板1を作製し、この銅回路板1の島状部をたとえばアルミナを主成分とするセラミックス基板7上に接合配置する。このとき、ブリッジ部3はセラミックス基板7に対して 80° の傾斜を有し、かつ、

また、非酸化物系セラミックスを介在させることによってブリッジ部のセラミックス基板への付着を防止することができ、信頼性の高いセラミックス回路基板を得ることができた。

比較例

第5図は、先に述べた従来のセラミックス回路基板の製造方法を示す図である。

始めに、プレス加工によって銅回路板1を作製した。この銅回路板1は、所定の回路を形成する複数の島状部2と、これら島状部2の間を連結するブリッジ部3とからなっている。また、このブリッジ部3は上部に湾曲した形状を取っている(第5図-a)。

次に、銅回路板1をセラミックス基板7上に接合配置し、実施例と同一条件で加熱接合させた(同図-b)。

最終的に、銅回路板1の面から突出しているブリッジ部3を平面カッターで切除し、連結されていた島状部2同士を分離してセラミックス回路基板を得た(第5図-c)。

外枠4はセラミックス基板7よりも外周に位置している。

あるいは、ブリッジ部3に傾斜を持たせない場合は、ブリッジ部3がセラミックス基板7と接触する部分に非酸化物系セラミックスとしてSICのペーストを塗布する。

次いで、窒素ガス雰囲気中、 1070°C で加熱することにより銅回路板1とセラミックス基板7とを接合させる(第4図-a)。

その後、銅回路板1のブリッジ部3に、手でセラミックス基板7に対して垂直方向の力を加え、ブリッジ部3を島状部との連結部で切断する。

これによって、ブリッジ部3は外枠4と共にセラミックス基板7から除去され、島状部のみがセラミックス基板7上に接合された状態で残り回路パターンを形成する(同図-b)。

こうして作製したセラミックス回路基板は、回路形成の作業が容易であるばかりでなく、回路パターンの形状精度が高く、再現性においても優れていた。

こうして作製したセラミックス回路基板は、ブリッジ部3を平面カッターで切除する際、切断した切り口が不揃いで、バリが生じ、このバリを取り除く後処理が必要であった。

また、切り屑がセラミックス基板に付着して接合され、回路パターンの精度にも低下がみられた。

以上の結果から明らかなように、この実施例で述べたセラミックス回路基板の製造方法は、余分な作業工程を必要とせず、回路形成の作業が容易であった。

また、ブリッジ部を、銅回路板を接合するセラミックス基板に対して上方に傾斜を持たせ、島状部から外枠に向かって幅広となるテーパ形状とすることによって、ブリッジ部の切断が容易になり、島状部の形状精度が向上した。

さらに、ブリッジ部とセラミックス基板との接合部分に、非酸化物系セラミックスを介在させることによって、余分な銅片がセラミックス基板に付着するのを防ぐことができた。

【発明の効果】

特開平2-230790 (6)

以上説明したように、本発明のセラミックス回路基板の製造方法によれば、セラミックス基板上に直接接合する銅回路板に、回路となる部分を囲んだ形状に外枠を設け、回路部分と外枠とをブリッジ部を形成することにより連結して保持し、最終的にこのブリッジ部を切断してブリッジ部と外枠とを同時に除去している。

この切断は極めて容易で、しかも余分な銅粉末などを残すことがなく、回路パターンの再現性や寸法精度の向上を図ることができる。

したがって、得られるセラミックス回路基板の信頼性の向上や製造工程におけるコストダウンに大きく貢献するものである。

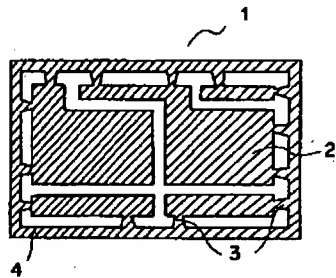
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に用いる銅回路板の正面図、第2図は第1図に示した銅回路板におけるブリッジ部を拡大した図、第3図は第1図に示した銅回路板の側面図、第4図は本発明の一実施例のセラミックス回路基板の製造工程を示す図、第5図は従来のセラミックス回路基板の製造工程を示す図で

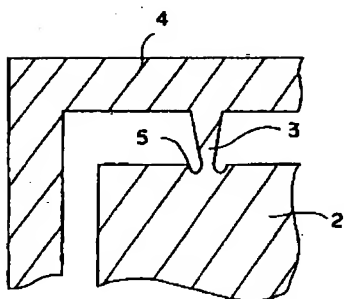
ある。

- 1 ……銅回路板
- 2 ……島状部
- 3 ……ブリッジ部
- 4 ……外枠
- 5 ……切込み
- 6 ……傾斜角度
- 7 ……セラミックス基板

出願人 株式会社 東芝
代理人 弁理士 須山 佐一



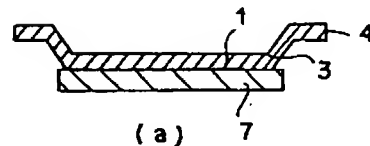
第1図



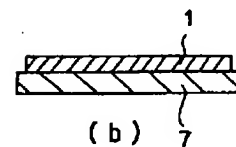
第2図



第3図



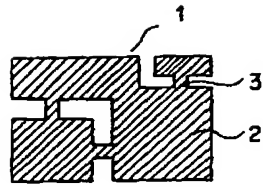
(a)



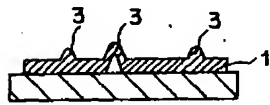
(b)

第4図

特開平2-230790(7)



(a)



(b)



(c)

第 5 図